

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Химический институт им. А.М. Бутлерова

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по научной деятельности КФУ



### Программа дисциплины

#### Б3.1 Научно-исследовательская работа

Направление подготовки 04.06.01 – Химические науки

Профиль подготовки: 02.00.03 – Органическая химия

Квалификация выпускника «Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Форма обучения: очная

Язык обучения: русский

Казань 2015

## **1. Цели научно-исследовательской деятельности.**

Целью научно-исследовательской деятельности аспиранта является формирование исследовательских умений и навыков для осуществления научных исследований, получения, применения новых научных знаний для решения актуальных хозяйственных и управлеченческих проблем современного общества.

## **2. Задачи.**

Основными задачами научно-исследовательской деятельности аспиранта как ведущего звена в подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) являются:

- формирование и развитие навыков проведения научного исследования, умения самостоятельно ставить и решать исследовательские задачи;
  - формирование творческого мышления на основе базовой образовательной подготовки и сформированного высокого уровня владения научно-исследовательскими знаниями, умениями и навыками;
  - осуществление деятельности, направленной на решение научных задач под руководством научного руководителя, развитие творческих способностей и профессиональных качеств личности аспиранта.
  - освоение современных экспериментальных методов научного исследования в соответствии с направленностью обучения;
  - сбор фактического материала для научно-квалификационной работы (диссертации);
  - освоение современных методов обработки, верификации и представления научных данных;
  - приобретение навыков обобщения собранных результатов, построения и проверки научных гипотез;
  - апробация собственных научных результатов перед научным сообществом
- развитие способности обобщать и использовать результаты научных исследований для решения практических задач хозяйственной деятельности.
- подготовка научных материалов для научно-квалификационной работы.

### **3. Структура НИР аспиранта**

3.1. Научные исследования аспирантов относится к вариативной части Блок 3 ООП. Общий объем научных исследований – 196 зачетных единиц за все годы обучения.

3.2. Распределение по годам обучения и семестрам:

1 год 1 семестр – 18 з.е. Промежуточная аттестация выставляется по итогам защиты индивидуальных научных достижений (аттестации) на заседании профильной кафедры при обязательном выполнении этапов п. 1-2 научно-исследовательской деятельности аспиранта (подробно см. таблица 1);

1 год 2 семестр - 27 з.е. Промежуточная аттестация выставляется по итогам защиты индивидуальных научных достижений (аттестации) на заседании кафедры п. 3-6 (подробно см. таблица 1);

2 год 3 семестр - 27 з.е. Промежуточная аттестация выставляется по итогам защиты индивидуальных научных достижений (аттестации) на заседании кафедры при обязательном выполнения этапа п.1-2 научно-исследовательской деятельности аспиранта (подробно см. таблица 2);

2 год 4 семестр - 18 з.е. Промежуточная аттестация выставляется по итогам защиты индивидуальных научных достижений (аттестации) на заседании кафедры п. 3-4 (подробно см. таблица 2);

3 год 5 семестр - 18 з.е. Промежуточная аттестация выставляется по итогам защиты индивидуальных научных достижений (аттестации) на заседании кафедры аспиранта при обязательном выполнения этапа п.1 -2 научно-исследовательской деятельности аспиранта (подробно см. таблица 3);

3 год 6 семестр - 37 з.е. Промежуточная аттестация выставляется по итогам защиты индивидуальных научных достижений (аттестации) на заседании кафедры п. 3-4 (подробно см. таблица 3);

4 год 7 семестр - 27 з.е. Промежуточная аттестация выставляется по итогам защиты индивидуальных научных достижений (аттестации) на заседании кафедры аспиранта при обязательном выполнения этапа п.1 -3 научно-исследовательской деятельности аспиранта (подробно см. таблица 4);

4 год 8 семестр - 24 з.е. Промежуточная аттестация выставляется по итогам защиты индивидуальных научных достижений (аттестации) на заседании кафедры п. 4-6 (подробно см. таблица 4).

#### **4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате выполнения научно-исследовательской работы в соответствии с ФГОС ВО программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре**

##### ***Универсальные:***

- способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2)
- готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских - коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

##### ***Общепрофессиональные:***

- способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий(ОПК-1);
- готовностью организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук (ОПК-2).

##### ***Профессиональные:***

- умением применять основные законы химии при обсуждении полученных результатов, в том числе с привлечением информационных баз данных (ПК-1);
- способностью анализировать полученные результаты, делать необходимые выводы и формулировать предложения (ПК-2);
- владением методами планирования, регистрации и обработки результатов химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций (ПК-3);
- владением современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов и сборе, обработке, хранении и

передачи информации при проведении самостоятельных научных исследований (ПК-4);

- формированием опыта профессионального участия в научных дискуссиях, умением представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций (ПК-5);

- способностью организовать и проводить исследования в рамках химических и смежных специальностей (ПК-6).

В результате осуществления научно-исследовательской работы и подготовки научно-квалификационной работы у аспиранты должны:

**Знать:**

- методы научно-исследовательской деятельности 31 (УК-2);
- особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах 31 (УК-3);

**Уметь:**

- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать из последствия У1 (УК-1);
- следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках У1 (УК-4);
- формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей. У1 (УК-5);
- осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценостных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом У2 (УК-5);
- выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и - расчетно-теоретические методы исследования У1 (ОПК-1);
- планировать научную работу, формировать состав рабочей группы и оптимизировать распределение обязанностей между членами исследовательского коллектива У1 (ОПК-2)
- применять основные законы химии при обсуждении полученных результатов, в том числе с привлечением информационных баз данных У1 (ПК-1);

- анализировать полученные результаты У1 (ПК-2);
- делать необходимые выводы и формулировать предложения У2 (ПК-2)
- представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций У1 (ПК-5);
- организовать и проводить исследования в рамках химических и смежных специальностей У1 (ПК-6).

***Владеть:***

- навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований В1 (ОПК-1);
- навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов В2 (ОПК-1);
- - навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях В2 (УК-1);
- технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований В1 (УК-2);
- навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах В1 (УК-3);
- различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках В1 (УК-4);
- методами планирования, регистрации и обработки результатов химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций В1 (ПК-3);
- современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов и сборе, обработке, хранении и передачи информации при проведении самостоятельных научных исследований В2 (ПК-4);
- опытом профессионального участия в научных дискуссиях, В1 (ПК-6).

**5. Требования к научно-исследовательской работе аспиранта**

Научно-исследовательская часть программы должна:

- соответствовать основной проблематике научной специальности, по которой защищается кандидатская диссертация;
- обладать актуальностью, научной новизной, практической значимостью;
- использовать современные теоретические, методические и технологические достижения отечественной и зарубежной науки и практики;
- использовать современную методику научных исследований;
- использовать современные методы обработки и интерпретации исходных данных, при необходимости с применением компьютерных технологий;
- содержать теоретические (методические, практические) разделы, согласованные с научными положениями, защищаемыми в кандидатской диссертации.

## **6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам НИР и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспирантов**

### **6.1. Оценочные средства**

Используемые оценочные средства/ критерии и показатели для определения сформированности компетенций научно-исследовательской деятельности аспирантов

**Таблица 1. Оценочные средства, критерии оценивания и показателя**

**(для аспирантов 1 года обучения)**

№ п/п	Оценочные средства	Критерии оценивания результатов обучения	Показатели оценивания результатов обучения		
			0	1	2
1	План научно-квалификационной работы	Логичность	План не логичен	План составлен в целом логично, но присутствуют	Логика исследования соблюдена в плане работы

				отдельные недочеты	
		Соответствует теме исследования	План не соответствует теме исследования	Имеются отдельные недочеты	План полностью соответствует теме исследования
		Соответствие цели и задачам исследования	План не соответствует целям и задачам исследования	План в целом соответствует целям и задачам исследования, но имеются отдельные недочеты	План полностью соответствует целям и задачам исследования
2	Составление библиографии	Полнота и разнообразие представленных источников	В библиографии отсутствуют значимые для изучения данной проблемы источники	В целом, библиография полна и разнообразна с точки зрения представленных источников, но присутствуют отдельные замечания	Библиография полна и разнообразна с точки зрения представленных источников
		Правила технического оформления <sup>1</sup> ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическое описание документов»	Библиография составлена без учета требований ГОСТ <sup>1</sup>	В целом, библиография составлена в соответствие с требованиями ГОСТ, но с отдельными недостатками	Составлена в соответствии с требованиями ГОСТ
3	Научный обзор по теме исследования	Системность	Научный обзор не содержит системного анализа имеющихся научных достижений по теме	В целом, представлен комплексный анализ научных достижений по теме, но имеют отдельные замечания, недоработки	Проведен системный анализ научных достижений по теме исследования
		Критический анализ научных достижений по	Фрагментарное применение технологий	В целом успешное, но содержащее	Успешное и систематическое

		теме работы	критического анализа и оценки современных научных достижений	отдельные пробелы применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений	применение технологий критического анализа и оценки современных научных достижений
		Стилистика научного обзора	Грубо нарушены правила стилистического написания научных текстов	Имеются отдельные замечания к стилистике текста	Научный обзор написан в соответствии с правилами стилистики, предъявляемыми к написанию научных работ
4	Доклад на научном семинаре или конференции по теме исследования	Содержание доклада	Доклад выполнен на низком теоретическом уровне	Имеются отдельные замечания к содержанию доклада	Доклад является содержательным, полным, выполнен на высоком теоретическом уровне
		Техническое оформление доклада (мультимедийная презентация)	Презентация технически подготовлена не правильно, не позволяет донести основное содержание доклада/или отсутствует	В целом, технически презентация оформлена правильно, позволяет донести содержание доклада, имеются отдельные замечания	Презентация оформлена на высоком техническом уровне, позволяет донести содержание доклада
		Коммуникативная компетентность докладчика	Аспирант демонстрирует отсутствие навыка публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует хорошие коммуникативные навыки и умения публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует высокий уровень коммуникативных навыков и умений публичной презентации результатов научных

					исследований
5	Подготовка статьи по итогам доклада на научном семинаре/конференции (см.п 4)	Соответствие содержания статьи теме выпускной научно-квалификационной работы	Содержание статьи не соответствует теме выпускной научно-квалификационной работы	В целом, содержание статьи соответствует теме исследования, но имеются отдельные замечания	Содержание статьи соответствует теме выпускной научно-квалификационной работы
		Научная новизна статьи	В статье не представлен авторский вклад аспиранта в решение научной проблемы	В целом статья обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспиранта раскрыт, но есть отдельные замечания	Статья обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспиранта в решение научной проблемы четко прослеживается
		Соблюдение правил оформления и авторского права	В статье присутствуют грубые нарушения правил оформления и/или некорректные заимствования	В целом статья оформлена в соответствии с правилами, но присутствуют отдельные замечания к оформлению: некорректные заимствования отсутствуют	Статья оформлена в полном соответствии с правилами, замечаний к оформлению нет: некорректные заимствования отсутствуют
6	Сбор и обработка научной, статистической, вторичной информации по теме диссертационной работы (оформляется в виде обзора)	Актуальность собранной информации	Собранный информации не является актуальной	Собранный информация в целом актуально, но имеются отдельные недостатки	Собранный информация является актуальной
		Достоверность собранных данных	Собранные вторичные данные обладают признаками недостоверности	В целом вторичные данные достоверны, признаки недостоверно	Собранные данные достоверны

				сти имеются у отдельных типов данных	
		Релевантность собранной информации (соответствие теме и задачам исследования)	Собранная информация нерелевантна задачам исследования	Отдельная собранная информация не соответствует задачам исследования	Собранная информация полностью релевантна
		Умение правильно выбрать метод обработки собранной научной, статистической, вторичной информации по теме работы	Не умеет правильно выбрать метод обработки собранной научной, статистической, вторичной информации по теме работы	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы	Умеет правильно выбрать метод обработки собранной научной, статистической, вторичной информации по теме работы

**Таблица 2. Оценочные средства, критерии оценивания и показателя**

**(для аспирантов 2 года обучения)**

№ п/п	Оценочные средства	Критерии оценивания результатов обучения	Показатели оценивания результатов обучения		
			0	1	2
1	Подготовка теоретико-методологической главы кандидатской диссертации	Уровень методологической проработки проблемы	Фрагментарное применение навыков анализа методологических проблем	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских задач	Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских задач
		Сформированность навыка критического анализа и оценки	Фрагментарное применение навыка критического	В целом успешное, но не систематическое применение	Сформирован навык критического анализа

		существующих теоретических концепций по теме исследования	анализа существующих теоретических концепций по теме исследования	технологий критического анализа и оценки существующих теоретических концепций по теме исследования	и оценки существующих теоретических концепций по теме исследования
2	Доклад на всероссийской или международной конференции по теме исследования	Содержание доклада	Доклад выполнен на низком теоретическом уровне	Имеются отдельные замечания к содержанию доклада	Доклад является содержательным, полным, выполнен на высоком теоретическом уровне
		Техническое оформление доклада (мультимедийная презентация)	Презентация технически подготовлена не правильно, не позволяет донести основное содержание доклада/или отсутствует	В целом, технически презентация оформлена правильно, позволяет донести содержание доклада, имеются отдельные замечания	Презентация оформлена на высоком техническом уровне, позволяет донести содержание доклада
3	Подготовка статьи для рецензируемого научного журнала из списка журналов, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ	Коммуникативная компетентность докладчика	Аспирант демонстрирует отсутствие навыка публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует хорошие коммуникативные навыки и умения публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует высокий уровень коммуникативных навыков и умений публичной презентации и результатов научных исследований
		Умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном	Аспирант демонстрирует частично освоенное умение следовать основным нормам, принятым в	Аспирант демонстрирует в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, умение следовать основным нормам,	Аспирант демонстрирует успешное умение следовать основным нормам,

		языках	научном общении на государственном и иностранном языках	принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	принятым в научном общении на государственном и иностранном языках
		Соответствие содержания статьи теме научно-квалификационной работы	Содержание статьи не соответствует теме научно-квалификационной работы	В целом, содержание статьи соответствует теме исследования, но имеются отдельные замечания	Содержание статьи соответствует теме научно-квалификационной работы
		Научная новизна статьи	В статье не представлен авторский вклад аспиранта в решение научной проблемы	В целом статья обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспиранта раскрыт, но есть отдельные замечания	Статья обладает новизной выводов, предложен ий, личный вклад аспиранта в решение научной проблемы четко прослежива ется
		Соблюдение правил оформления и авторского права	В статье присутствуют грубые нарушения правил оформления и/или некорректные заимствования	В целом статья оформлена в соответствии с правилами, но присутствуют отдельные замечания к оформлению; некорректные заимствования отсутствуют	Статья оформлена в полном соответствии с правилами, замечаний к оформлени ю нет; некорректн ые заимствова ния отсутствуют
4	Рецензирование выпускных квалификационных работ бакалавров	Навык критического анализа научного текста	Отсутствует навык критического анализа	Частично освоенное умение критического анализа научного текста	Навык критичес-кого анализа научного текста сформиров

					ан
		Уметь оценить стилистические особенности представления результатов научной деятельности	Не умеет оценить стилистические особенности представления результатов научной деятельности	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение оценить стилистические особенности представления результатов научной деятельности	Успешное и систематическое умение оценить стилистические особенности и представления результатов научной деятельности
		Соблюдение правил оформления	Представленная рецензия	Представленная рецензия	Представлена рецензия

**Таблица 3. Оценочные средства, критерии оценивания и показателя  
(для аспирантов 3 года обучения)**

№ п/п	Оценочные средства	Критерии оценивания результатов обучения	Показатели оценивания результатов обучения		
			0	1	2
1	Разработка	Владение навыком применения современных методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности	Слабо развитые навыки применения современных методов исследования в самостоятельной научно-исследовательской деятельности	Стабильно проявляемые навыки применения современных методов в самостоятельной научно-исследовательской деятельности	Стабильно проявляемые навыки успешного применения современных методов в самостоятельной научно-исследовательской деятельности
		Владение навыком разработки инструментария исследования	Слабо развитые навыки разработки инструментария исследования	Стабильно проявляемые навыки разработки инструментария исследования	Стабильно проявляемые навыки успешной разработки

					инструментария исследования
2	Подготовка теоретико-методологической главы кандидатской диссертации	Уровень методологической проработки проблемы	Фрагментарное применение навыков анализа методологических проблем	В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских задач	Успешное и систематическое применение навыков анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских задач
		Сформированность навыка критического анализа и оценки существующих теоретических концепций по теме исследования	Фрагментарное применение навыка критического анализа существующих теоретических концепций по теме исследования	В целом успешное, но не систематическое применение технологий критического анализа и оценки существующих теоретических концепций по теме исследования	Сформирован навык критического анализа и оценки существующих теоретических концепций по теме исследования
3	Доклад на всероссийской или международной конференции по теме исследования	Содержание доклада	Доклад выполнен на низком теоретическом уровне	Имеются отдельные замечания к содержанию доклада	Доклад является содержательным, полным, выполнен на высоком теоретическом уровне
		Техническое оформление доклада (мультимедийная презентация)	Презентация технически подготовлена не правильно, не позволяет донести	В целом, технически презентация оформлена правильно,	Презентация оформлена на высоком

			основное содержание доклада/или отсутствует	позволяет донести содержание доклада, имеются отдельные замечания	техническим уровнем, позволяет донести содержание доклада
		Коммуникативная компетентность докладчика	Аспирант демонстрирует отсутствие навыка публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует хорошие коммуникативные навыки и умения публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует высокий уровень коммуникативных навыков и умений публичной презентации результатов научных исследований
		Умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках. Соответствие содержания статьи теме выпускной научно-квалификационной работы	Аспирант демонстрирует частично освоенное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках. Содержание статьи не соответствует теме выпускной научно-квалификационной работы	Аспирант демонстрирует в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках. В целом, содержание статьи соответствует теме исследования, но имеются отдельные замечания	Аспирант демонстрирует успешное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках содержание статьи соответствует теме выпускной научно-квалификационной работы
4	Подготовка статьи для рецензируемого научного журнала из списка	Научная новизна статьи	В статье не представлен авторский вклад аспиранта в решение научной	В целом статья обладает новизной выводов, предложений, личный вклад	Статья обладает новизной выводов, предложен

	журналов, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ		проблемы	аспиранта раскрыт, но есть отдельные замечания	ий, личный вклад аспиранта в решение научной проблемы четко прослеживается
		Соблюдение правил оформления и авторского права	В статье присутствуют грубые нарушения правил оформления и/или некорректные заимствования	В целом статья оформлена в соответствии с правилами, но присутствуют отдельные замечания к оформлению; некорректные заимствования отсутствуют	Статья оформлена в полном соответствии с правилами, замечаний к оформлению нет; некорректные заимствования отсутствуют

**Таблица 4. Оценочные средства, критерии оценивания и показателя  
(для аспирантов 4 года обучения)**

№ п/п	Оценочные средства	Критерии оценивания результатов обучения	Показатели оценивания результатов обучения		
			0	1	2
1	Работа по выполнению экспериментальной части исследования	Соответствие программе исследования	Экспериментальная часть исследования выполнена не в соответствии со сформированным планом исследования	Экспериментальная часть исследования выполнена в соответствии со сформированным планом исследования, но с отдельными замечаниями	Экспериментальная часть исследования выполнена в полном соответствии со сформированным планом исследования
		Уровень оформления результатов	Низкий уровень оформления результатов	Хороший уровень оформления результатов	Высокий уровень оформления

		исследования	исследования, отсутствие навыков систематизации и представления фактической информации	исследования, навык систематизации и представления	результатов исследования, навык систематизации и представления фактической информации полностью
2	Подготовка статьи для рецензируемого научного журнала из списка журналов, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ	Соответствие содержания статьи теме научно-квалификационной работы	Содержание статьи не соответствует теме научно-квалификационной работы	В целом, содержание статьи соответствует теме исследования, но имеются отдельные замечания	Содержание статьи соответствует теме научно-квалификационной работы
		Научная новизна статьи	В статье не представлен авторский вклад аспиранта в решение научной проблемы	В целом статья обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспиранта раскрыт, но есть отдельные замечания	Статья обладает новизной выводов, предложений, личный вклад аспиранта в решение научной проблемы четко прослеживается
		Соблюдение правил оформления и авторского права	В статье присутствуют грубые нарушения правил оформления и/или некорректные заимствования	В целом статья оформлена в соответствии с правилами, но присутствуют отдельные замечания к оформлению	Статья оформлена в полном соответствии с правилами, замечаний к оформлению нет; некорректные заимствования отсутствуют
3	Доклад на всероссийской или международной	Содержание доклада	Доклад выполнен на низком теоретическом	Имеются отдельные замечания к	Доклад является содержатель

	конференции по теме исследования		уровне	содержанию доклада	ным, полным, выполнен на высоком теоретическом уровне
		Техническое оформление доклада (мультимедийная презентация)	Презентация технически подготовлена не правильно, не позволяет донести основное содержание доклада/или отсутствует	В целом технически презентация оформлена правильно, позволяет донести содержание доклада, имеются отдельные замечания	Презентация оформлена на высоком техническом уровне, позволяет донести содержание доклада
		Коммуникативная компетентность докладчика	Аспиранта демонстрирует отсутствие навыка публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует хорошие коммуникативные навыки и умения публичной презентации результатов научных исследований	Аспирант демонстрирует высокий уровень коммуникативных навыков и умений публичной презентации результатов научных исследований
		Умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Аспирант демонстрирует частично освоенное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках	Аспирант демонстрирует в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать основным нормам	Аспирант демонстрирует успешное умение следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках
4	Работа по подготовке рукописи диссертации	Оформление рукописи в соответствии с ГОСТ	Рукопись оформлена некорректно	В целом рукопись оформлена правильно, но содержит отдельные замечания	Рукопись оформлена в соответствии с требованиями и
5	Подготовка автореферата	Полнота изложения	В автореферате выводы	В автореферате выводы	В автореферат

		выводов исследования	исследования не представлены	исследования представлены	е выводы исследования представлены
		Соответствие требованиям к структуре и правилам оформления автореферата	Автореферат оформлен с грубыми нарушениями требований к структуре и правилам оформления автореферата	В целом, автореферат оформлен правильно, но имеются отдельные недочеты при оформлении и соблюдении структуры автореферата	Автореферат оформлен в полном соответствии с требованиям и к структуре и правилам оформления автореферата
6	Подготовка научного доклада	Содержание научного доклада	Содержание научного доклада	Содержание научного доклада	Содержание научного доклада

**6.2. Таблица соответствия компетенций, критериев оценки их освоения и оценочных средств**

Индекс компетенции	Расшифровка компетенции	Показатель формирования компетенции для данной дисциплины	Оценочное средство
УК-1	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Уметь: анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать из последствия У1	аттестация на заседании кафедры
		Владеть: навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях В2	аттестация на заседании кафедры
УК-2	способность	Знать: методы научно-	аттестация на заседании

	проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	исследовательской деятельности 31  <i>Владеть:</i> технологиями планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований В1	кафедры  аттестация на заседании кафедры
УК-3	готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских - коллективов по решению научных и научно-образовательных задач	<i>Знать:</i> особенности представления результатов научной деятельности в устной и письменной форме при работе в российских и международных исследовательских коллективах 31  <i>Владеть:</i> навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера, возникающих при работе по решению научных и научно-образовательных задач в российских или международных исследовательских коллективах В1	аттестация на заседании кафедры  аттестация на заседании кафедры
УК-4	готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	<i>Уметь:</i> следовать основным нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранном языках У1  <i>Владеть:</i> различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках В1	аттестация на заседании кафедры  аттестация на заседании кафедры
УК-5	способность планировать и решать	<i>Уметь:</i> формулировать цели личностного и	аттестация на заседании кафедры

	задачи собственного профессионального и личностного развития	<p>профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей. У1</p> <p><i>Уметь:</i> осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценостных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом У2</p>	
ОПК-1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования информационно-коммуникационных технологий	<p><i>Уметь:</i> выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и - расчетно-теоретические методы исследования У1</p> <p><i>Владеть:</i> навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований В1</p>	аттестация на заседании кафедры
		<i>Владеть:</i> навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов В2	аттестация на заседании кафедры
			аттестация на заседании кафедры

ОПК-2	готовность организовать работу исследовательского коллектива в области химии и смежных наук	<i>Уметь:</i> планировать научную работу, формировать состав рабочей группы и оптимизировать распределение обязанностей между членами исследовательского коллектива У1	аттестация на заседании кафедры
ПК-1	умение применять основные законы химии при обсуждении полученных результатов, в том числе с привлечением информационных баз данных	<i>Уметь:</i> применять основные законы химии при обсуждении полученных результатов, в том числе с привлечением информационных баз данных У1	аттестация на заседании кафедры
ПК-2	способность анализировать полученные результаты, делать необходимые выводы и формулировать предложения	<i>Уметь:</i> анализировать полученные результаты У1	аттестация на заседании кафедры
		<i>Уметь:</i> делать необходимые выводы и формулировать предложения У2	аттестация на заседании кафедры
ПК-3	владение методами планирования, регистрации и обработки результатов химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций	<i>Владеть:</i> методами планирования, регистрации и обработки результатов химического эксперимента, основными синтетическими и аналитическими методами получения и исследования химических веществ и реакций В1	аттестация на заседании кафедры
ПК-4	владение современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов и сборе, обработке, хранении и передачи информации при проведении самостоятельных научных исследований	<i>Владеть:</i> современными компьютерными технологиями, применяемыми при обработке результатов научных экспериментов и сборе, обработке, хранении и передачи информации при проведении самостоятельных научных исследований В2	аттестация на заседании кафедры

ПК-5	формирование опыта профессионального участия в научных дискуссиях, умением представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций	<i>Уметь:</i> представлять полученные в исследованиях результаты в виде отчетов и научных публикаций У1	аттестация на заседании кафедры
ПК-6	способность организовать и проводить исследования в рамках химических и смежных специальностей	<i>Уметь:</i> организовать и проводить исследования в рамках химических и смежных специальностей У1	аттестация на заседании кафедры
		<i>Владеть:</i> опытом профессионального участия в научных дискуссиях В1	аттестация на заседании кафедры

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **7.1 Основная литература:**

1. В.А.Бурилов, Л.З.Латыпова, О.А.Мостовая, Л.С.Якимова, Г.А.Чмутова. // Современные физико-химические методы исследования в органической химии. Казань: Казанский федеральный университет, 2014. – 131 с.
2. Ю. А. Пентин, Л. В. Вилков.// Физические методы исследования в химии: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 011000 "Химия" и направлению подготовки 510500 "Химия" / - Москва: Мир, [2012].- 683 с.,3. Каратаева Ф.Х., Клочков И. 2013.(Для студентов и аспирантов химического и биологического факультетов) [http://kpfu.ru/main\\_p\\_himия. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2011. - 848 с. http://e.lanbook.com/books/element.phppl1\\_cid\\_25&pl1\\_id\\_4037](http://kpfu.ru/main_p_himия. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2011. - 848 с. http://e.lanbook.com/books/element.phppl1_cid_25&pl1_id_4037) 5. Федотов М.А. Ядерно-координационной химии. Растворы и жидкости. - М.: Физматлит, 2010. - 384 с. [http://e.lanbook.com/book/element.phppl1\\_cid\\_25&pl1\\_id\\_4037](http://e.lanbook.com/book/element.phppl1_cid_25&pl1_id_4037)

### **7.2 Дополнительная литература:**

1. А.Т.Лебедев // Масс-спектрометрия в органической химии. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2003. – 493 с., ил.- (Методы в химии).
2. Иоффе Б.В., Костиков Р.Р., Разин В. В. // Физические методы определения строения органических молекул (Учебное пособие). Л.: Изд-во Ленинградского ун-та, 1976. - 344 с.
3. Р.Сильверстейн, Г.Басслер, Т.Моррил. // Спектрометрическая идентификация органических соединений. М.: Мир, 1977. – 590 с.
4. М.А.Порай-Кошиц. // Основы структурного анализа химических соединений. М.: Высшая школа, 1982.- 151 с.
5. Вилков Л.В., Маstryukov B.C., Садова Н.И. //Определение геометрического строения свободных молекул. Л.: Химия. 1978.- 224 с.
6. Ионин Б.И., Ершов Б.А., Кольцов А.И. // ЯМР-спектроскопия в органической химии. – Л.: Химия, Л/О, 1983. - 269 с.
- 7.Каратаева Ф.Х., Клочков В.В. // Спектроскопия ЯМР  $^1\text{H}$  и  $^{13}\text{C}$  в органической химии.- Казань, 2007.- 154 с.

8. Самитов Ю.Ю. Атлас спектров ЯМР пространственных изомеров. // Т. 1. – Казань, Изд-во КГУ, 1978. - 205 с.
9. Бердников Е.А., Казымова М.А. Задачи и упражнения по ЯМР-спектроскопии в органической химии. Часть 1. // Казань, 2007.- 104 с.
10. Свердлова О.В. Электронные спектры в органической химии // Л.: Химия, 1985. - 248 с.
11. Берштейн И.Я., Каминский Ю.Л. Спектрометрический анализ в органической химии // Л.: Химия, 1985. - 200 с.
12. Спиридовон В.П., Лопаткин А.А. Математическая обработка физико-химических данных. // Изд-во Московского университета, 1970.– 221 с.
13. Кассандрова О.Н., Лебедев В.В. Обработка результатов наблюдений // М. : Наука, 1970. – 104 с.
14. Зайдель А.Н. Ошибки измерений физических величин. // Л.: Наука, 1974. – 108 с

- 7.3 Интернет-ресурсы:**
1. База данных ЯМР-характеристик химических соединений – <http://nmrshiftdb.nmr.uni-koeln.de>.
  2. База химических и физико-химических свойств соединений, 2013 - <http://chemeo.com>
  3. Спектральная база данных органических соединений, 2012 - <http://sdbs.riodb.aist.go.jp/sdbs/cgi-bin/>
  4. «Химическая связь», материал из он-лайн энциклопедии Wikipedia, 2012. URL:[http://ru.wikipedia.org/wiki/Химическая\\_связь](http://ru.wikipedia.org/wiki/Химическая_связь)
  5. В.П.Дядченко. «Введение в стереохимию». Материалы Химического факультета МГУ, 2012. <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/djadchenko/1.html#1>
  - 6.Лекции по квантовой механике и квантовой химии, Уфимское квантово-химическое общество, виртуальная квантово-химическая лаборатория, 2013. URL: <http://www.qchem.ru/lectures/>
  - 7.Dr. Richard F.W. Bader. An Introduction to the Electronic Structure of Atoms and Molecules. URL: <http://www.chemistry.mcmaster.ca/esam/intro.html#Top>
  - 8.Theory of Atoms in Molecules. URL: [http://www.chemistry.mcmaster.ca/aim/aim\\_0.html](http://www.chemistry.mcmaster.ca/aim/aim_0.html)
- Ruud Visser, Atoms in Molecules, 2005. URL: [http://dept.astro.lsa.umich.edu/~visserr/files/Atoms\\_in\\_Molecules.pdf](http://dept.astro.lsa.umich.edu/~visserr/files/Atoms_in_Molecules.pdf)

Библиотечное обслуживание Химического института им. А.М.Бутлерова осуществляется в читальном зале, на абонементе и в кабинете научных работников.

Все аспиранты Химического института им. А.М.Бутлерова КФУ имеют полнотекстовый доступ к ряду международных издательств и баз данных:

Патентная база данных компании **Questel – Qpat** - одна из лучших в мире поисковых систем патентной информации; издательство **Thieme** (The Thieme Medical Publishing Group) - авторитетная компания, предлагающая научные публикации в области химии и медицины; издательство **Annual Reviews** (тематика: биомедицина, науки о жизни, физические науки и общественные науки); издательство **Эльзевир** (на платформе Научной электронной библиотеки <http://elibrary.ru/> открыт доступ к полнотекстовым статьям из журналов издательства Elsevier); **American Physical Society** (благодаря поддержке Российского фонда фундаментальных исследований ЮФУ открыт доступ к журналам Американского физического общества); **ECS Digital Library** (цифровая библиотека Электрохимического общества); **Cambridge Scientific Abstracts (CSA)** (реферативные базы компании Cambridge Scientific Abstracts (CSA) в области технологий, материаловедения и нанотехнологий); издательство **Wiley** (доступ ко всем 482-м журналам издательства Wiley по различным отраслям знаний); **ScienceDirect** издательства Эльзевир (информационный ресурс для миллионов ученых со всего мира); реферативная и научометрическая база данных **Scopus** - крупнейшая в мире единая реферативная база данных, которая индексирует более 17 000 наименований научно-технических и медицинских журналов примерно 4000 международных издательств; (является на данный момент самой полной и информативной полнотекстовой

базой научных текстов по многим областям академических исследований); **Royal Society of Chemistry** (доступ к 46 полнотекстовым журналам Королевского химического общества (Royal Society of Chemistry); **Springer** (журналы и книги охватывают практически все области естественных и гуманитарных наук); **American Chemical Society** (журналы по химии и смежным отраслям, включая биохимию и молекулярную биологию, аналитическую и прикладную химию, медицину и науки об окружающей среде, материаловедение и фармакологию и др); **Nature Publishing Group** (NPG) - научное издательское ответвление Macmillan Publishers Ltd, объединяющее превосходство журналов : Nature, Nature research, Nature Reviews, Nature Clinical Practice и академических журналов NPG; **Science** (передовые исследования всех периодических публикаций в 6 областях науки: молекулярная и генетическая биология, физика, биология и биохимия, ботаника и зоология, астрономия и имmunология); издательство **Taylor & Francis** (коллекция журналов насчитывает более 1500 наименований по всем областям знаний) и ряд других. Более подробная информация приведена на сайте зональной библиотеки КФУ.

## Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Обеспечен доступ к следующим российским сетевым ресурсам:

1. East View <http://www.ebiblioteka.ru/> – полнотекстовые базы данных по общественным и гуманитарным наукам. В подписку Казанского университета входит коллекция из 44 российских изданий по общественно-политическим и гуманитарным дисциплинам.
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты более 18 млн. научных статей и публикаций. Для Казанского университета открыт полнотекстовый доступ к 269 российским журналам за 2012–2013 годы, более 2000 журналов находятся в открытом доступе. Работа с полными текстами возможна только после персональной регистрации.
3. Электронная библиотека диссертаций (РГБ) <http://diss.rsl.ru/> – полные тексты диссертаций Российской государственной библиотеки по всем отраслям знания. Глубина архива от 1998 г. Доступ только с компьютеров библиотеки.
4. ФИПС (Федеральный институт промышленной собственности) <http://www1.fips.ru/wps/portal/Registers> – полные тексты российских патентов с указанием правового статуса. Поиск документа осуществляется по его номеру. Доступ свободный.
5. Информационно-поисковая система по российским патентам [http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content\\_ru/ru/inform\\_resources/inform\\_retrieval\\_system](http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inform_resources/inform_retrieval_system) – поиск по изобретениям, рефератам патентных документов, полезным моделям, товарным знакам. Список полнотекстовых баз данных платного и открытого доступа представлен на главной странице информационно-поисковой системы.
6. Базы данных Института научной информации по общественным наукам Российской Академии наук (ИНИОН РАН) <http://www.inion.ru/index6.php> – аннотированные описания книг и статей из журналов и сборников на 140 языках по социальным и гуманитарным наукам с начала 1980-х гг. Доступ свободный.
7. Электронные летописи РКП <http://www.bookchamber.ru/content/edb/index.html> – электронный вариант издающихся Российской книжной палатой книжной летописи, летописей журнальных статей, газетных статей, авторефератов диссертаций, рецензий, изоизданий, нотных и картографических изданий. Глубина архива с 2005 г., для отдельных выпусков доступны более глубокие архивы. Доступ свободный.

Для обучающихся обеспечен доступ к следующим зарубежным сетевым ресурсам:

1. American Chemical Society (ACS) <http://pubs.acs.org/> – журналы по химии и смежным отраслям.
2. arXiv.org – крупнейший бесплатный архив электронных публикаций научных

- статей и их препринтов по физике, математике, астрономии, информатике и биологии.
- 3. Beilstein Journal of Organic Chemistry (BJOC) – журнал по органической химии.
  - 4. Cambridge University Press – журналы издательства Кембриджского университета по всем отраслям знания.
  - 5. The Cambridge Crystallographic Data Centre (CCDC) – информационный ресурс для работы со структурой органических соединений в кристаллической фазе. Доступ в ком. 116 Химического института им. А. М. Бутлерова.
  - 6. Cell Press – архивы журналов по вопросам биологии, биохимии и медицины.
  - 7. Computers & Applied Sciences Complete (CASC) – база данных по прикладным наукам в сфере компьютерных технологий.
  - 8. Ebrary – полнотекстовая электронная библиотека, содержащая более 70 000 монографий ведущих научных издательств мира.
  - 9. Elektronische Dissertationen der Ruhr-Universität – диссертации Библиотеки Рурского университета (Германия).
  - 10. Elsevier (Science Direct) – 23 предметные коллекции журналов издательства «Elsevier» по всем отраслям знаний.
  - 11. Espacenet – полные тексты патентов Европейского патентного ведомства. Доступ свободный.
  - 12. InCites – аналитический инструмент для оценки научной деятельности стран и университетов.
  - 13. MEDLINE –библиографическая база статей по медицине и смежным наукам.
  - 14. Nature Publishing Group (NPG) – журналы по проблемам биологии, медицины, биофизики, биохимии, материаловедения, нанотехнологий и др.
  - 15. ORF eContent library – электронная библиотека Оксфордского Российского фонда.
  - 16. Oxford University Press – журналы издательства Оксфордского университета по всем отраслям знания.
  - 17. ProQuest Digital Dissertations and Theses (PQDT) – диссертации и дипломные работы более чем из 80 стран мира по всем отраслям знания.
  - 18. REAXYS – информационный ресурс для работы с базами данных структурно-химического поиска.
  - 19. ResearcherID – идентификатор ученого (исследователя).
  - 20. Royal Society of Chemistry – журналы по химии, биологии, охране окружающей среды, энергетике, технологии, образованию.
  - 21. Sage Journals Online – журналы по всем отраслям знания.
  - 22. Science – один из самых авторитетных научных журналов, имеет мультидисциплинарный характер.
  - 23. Scopus – крупнейшая в мире реферативная база научной информации, индексирующая более 17 000 наименований журналов.
  - 24. Springer – электронные ресурсы издательства «Springer» по естественным, точным, техническим, прикладным и социальным наукам. Доступны книги и книжные серии, журналы, протоколы лабораторных исследований, коллекция изображений, база данных по материаловедению, электронные справочники.
  - 25. Taylor&Francis – более 1000 журналов по всем отраслям знания.
  - 26. The Beilstein Journal of Nanotechnology – международный рецензируемый журнал по проблемам нанотехнологий.
  - 27. The New England Journal of Medicine – медицинский рецензируемый научный журнал.
  - 28. Theses Canada – архив диссертаций Канады.
  - 29. Thieme – журналы по проблемам фармакологии, органической химии, органического синтеза.
  - 30. United State Patent and Trademark Office (USPTO) – полные тексты патентов в

американской патентной базе.

31. Web of Science – аналитическая и цитатная база данных журнальных статей.
32. Wiley-Blackwell – более 1500 журналов по всем областям знания.

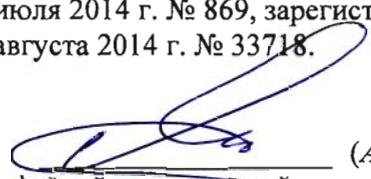
## 10. Материально-техническое обеспечение научно-исследовательской практики

Для проведения исследовательской практики используется материально-техническая база кафедры органической химии и Химического института им. А.М.Бутлерова, обеспечивающая возможность выполнения аспирантами комплекса запланированных работ и соответствующая действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности при проведении научно-исследовательских работ.

Материально-техническая база для проведения исследовательской практики аспирантов размещена в следующих специализированных лабораториях:

1. Лаборатория хроматографических методов исследования, лаб. № 109;
2. Лаборатория спецпрактикума по нанохимии, лаб. № 111;
3. Лаборатория спектроскопии ядерного магнитного резонанса лаб. № 122;
4. Лаборатория синтеза макроциклических соединений, лаб. № 203;
5. Лаборатория химии гетероциклических соединений, лаб. № 206 и №208;
6. Лаборатория современных методов синтеза, лаб. № 209;
7. Лаборатория супрамолекулярной химии, лаб. № 227;
8. Лаборатория спектральных методов исследования, лаб. № 228;
9. Компьютерный класс, лаб. № 425.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 04.06.01 – Химические науки, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 30 июля 2014 г. № 869, зарегистрированный в Министерстве юстиции Российской Федерации 20 августа 2014 г. № 33718.

Автор программы  (Антипов И.С., д.х.н., профессор, член-корреспондент РАН, зав. кафедрой органической химии)

Рецензент  (Казынова М.А., к.х.н., доцент, доцент кафедры органической химии)

Программа одобрена на заседании Учебно-методической комиссии Химического института КФУ от 31 августа 2015 года, протокол № 7.